

简报 Short Communications

氮、磷、钾对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

戴小华, 尤民生, 傅丽君

(福建农业大学植物保护系, 福州 350002)

摘要: 研究了不同浓度的氮、磷、钾营养液处理豇豆叶对美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae* 寄主选择性的影响, 并探讨了其可能的机理和应用。

关键词: 氮; 磷; 钾; 美洲斑潜蝇; 寄主选择性

中图分类号: Q968.1 文献标识码: A 文章编号: 0454-6296 (2002) 01-0145-03

Effects of nitrogen, phosphorus and potassium via leaf on host-selection by *Liriomyza sativae*

DAI Xiao-Hua, YOU Min-Sheng, FU Li-Jun (Department of Plant Protection, Fujian Agricultural University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: The effects of nitrogen, phosphorus and potassium via leaf on host-selection by *Liriomyza sativae* were studied with their application significances discussed.

Key words: nitrogen; phosphorus; potassium; *Liriomyza sativae*; host-selection

昆虫对寄主植物的选择性不但受昆虫和植物自身因素的影响, 而且受外界环境如土壤矿质元素的影响。这些矿质元素不但直接影响植物的生长发育, 而且还会通过植物的组成和内含物及其代谢, 包括植物体内糖、蛋白质、脂肪的代谢以及植物次生物质的合成与分解等对以植物为食的昆虫、螨类等产生间接影响。如氮、磷、钾可以通过影响植物体内的物质(可溶性氮、糖分、卵磷脂、拒食剂、水分等), 影响昆虫对寄主的选择性。由于氮、磷、钾在植物生长中所起作用的不同, 对植食性昆虫的影响也不同(高希武, 1993)。

美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae* 是一种潜叶性害虫, 自 1993 年传入我国以来, 已给蔬菜和花卉生产造成巨大的经济损失。美洲斑潜蝇为害豆科、葫芦科、茄科、菊科和十字花科等多种植物。但它的取食和产卵也具有一定的寄主选择性, 如偏嗜利马豆、豇豆、黄瓜、丝瓜、番茄、蓖麻等, 而对苦瓜、烟草、辣椒及叶菜类的为害较轻。本文作者研究了不同浓度的氮、磷、钾营养液处理豇豆叶对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响, 并探讨了其可能的机

理和应用。

1 材料与方法

1.1 虫源和供试植物

美洲斑潜蝇虫源: 从福州市建新蔬菜基地采集受害较重的豇豆叶片, 置于干净瓷盘中, 待其化蛹后收集于指形管中, 每管 1 头, 塞上棉花, 羽化后备用。

供试植物: 瓷盘砂培的豇豆 *Vigna sinensis* (品种为之豇 28-2), 蒸馏水处理至第 1 对小叶展开后分别进行不同氮、磷、钾浓度处理, 处理时间为 15 天。

1.2 不同氮、磷、钾浓度营养液的配制

在 Hoagland 完全营养液(其中氮、磷、钾的浓度分别为 30、2、12 mmol/L)的基础上, 用 KCl 或 NaNO_3 代替 KNO_3 , 用 CaCl_2 代替 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 用 KCl 或 NaH_2PO_4 代替 KH_2PO_4 , 配制不同氮、磷、钾浓度的营养液。

本实验中, 氮浓度梯度为 0、10、20、30、60、

基金项目: 福建省教委资助项目(JA98092)

第一作者简介: 戴小华, 男, 1973 年 5 月生, 福建长汀人, 硕士, 现从事信息生态学研究, E-mail: dxhchina@sina.com

收稿日期 Received: 2000-07-06; 接受日期 Accepted: 2000-12-28

100、500 mmol/L; 磷浓度梯度为 0、0.5、1、2、4、10、50 mmol/L; 钾浓度梯度为 0、4、8、12、24、50、100 mmol/L。

1.3 美洲斑潜蝇寄主选择性的测定

随机剪取不同氮(磷、钾)浓度处理后的豇豆叶各 3 片、置于顶端开口的干燥器中(开口处用棉花塞住), 接入新羽化的美洲斑潜蝇成虫 10 对。在室温 $26 \pm 3^\circ\text{C}$, 光照 12L:12D 的条件下, 待其取食和产卵 2 天后镜检。

在解剖镜(4×10 倍)下观察豇豆叶片, 记录每个视野的刺伤点数(即取食点和产卵孔之和), 每个浓度处理观察 20 个视野。以每视野的刺伤点数为美洲斑潜蝇对寄主选择的指标。

1.4 数据处理和统计分析

方差分析采用 Duncan 新复极差测验。曲线拟合采用局部线性回归。上述数据处理和统计分析在有关统计软件上实现。

2 结果与分析

2.1 氮对美洲斑潜蝇选择性的影响

图 1 是不同氮浓度处理下每视野刺伤点数的拟合曲线。从图 1 可以看出, 缺氮时每视野的刺伤点数最少, 随着氮浓度的增加, 每视野的刺伤点数也随之增加, 到 60 mmol/L 左右时最多, 然后又呈下降趋势。当氮浓度达到 500 mmol/L 时, 豇豆植株全部死亡。

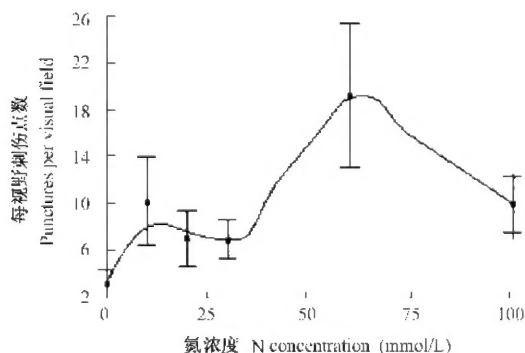


图 1 不同氮浓度处理对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

Fig. 1 Influences of nitrogen concentrations on host-selection by *L. sativae*

2.2 磷对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

图 2 是不同磷浓度处理下每视野刺伤点数的拟合曲线。从图 2 可以看出, 缺磷时每视野的刺伤点

数最少, 随着磷浓度的增加, 每视野的刺伤点数也随之增加, 到 4 mmol/L 左右时刺伤点最多, 然后又呈下降趋势。但整个变化趋势较为平缓。

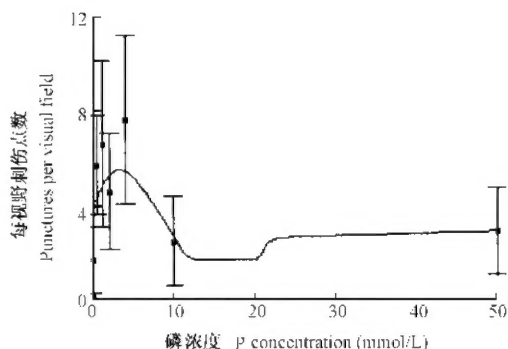


图 2 不同磷浓度处理对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

Fig. 2 Influences of phosphorus concentrations on host-selection by *L. sativae*

2.3 钾对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

图 3 是不同钾浓度下每视野刺伤点数的拟合曲线。从图 3 可以看出, 缺钾时每视野的刺伤点数最多, 随着钾浓度的增加, 每视野的刺伤点数呈近似指数形式减少。

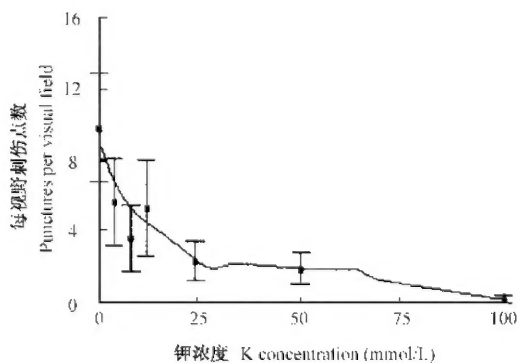


图 3 不同钾浓度处理对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响

Fig. 3 Influences of potassium concentrations on host-selection by *L. sativae*

3 讨论

氮、磷、钾对美洲斑潜蝇寄主选择性影响的研究表明, 土壤缺氮不利于美洲斑潜蝇的选择, 而随着土壤氮浓度的增加, 美洲斑潜蝇的选择性也相应上升, 最后在到达一个峰值后开始下降, 因此低氮或者高氮都能够减少美洲斑潜蝇的取食和产卵。而

无论缺磷还是高磷，都不利于美洲斑潜蝇的取食和产卵。但总的说来，磷对美洲斑潜蝇寄主选择性的影响不是很大。缺钾时最有利于美洲斑潜蝇的取食和产卵，而随着钾浓度的提高，美洲斑潜蝇的选择性呈下降的趋势。

当然，氮、磷、钾对昆虫的影响，不仅和昆虫及植物有关，而且会受到土壤各种条件的影响。氮、磷、钾之间也存在着相互作用。在实践中，氮、磷、钾的综合效应可能比单一元素的影响更为重要，而氮、磷、钾的合理搭配使用可以降低昆虫的为害（高希武，1993）。因此，对于氮、磷、钾等矿质元素对昆虫-植物关系的影响有待进一步的研究。

我们在田间调查中也发现，偏施氮肥的豇豆更易受到美洲斑潜蝇的为害。美洲斑潜蝇国家“八

五”攻关课题组的研究中也指出，偏施氮肥、复合肥的对照田美洲斑潜蝇的为害明显重于多施用农家肥、生物肥的综防田，而且被寄生率偏低。可见，氮、磷、钾合理搭配，不偏施氮肥，可以减轻美洲斑潜蝇的为害。

致谢 承蒙中山大学生命科学学院余世孝教授提供宝贵意见，特此致谢。

参 考 文 献 (References)

- Gao X W, 1993. Effects of plant mineral nutrition stress on insects and mites. In: Zhang F S ed. *Physiology, Ecology and Genetics of Plant Nutrition*. Beijing: China Science & Technology Press. 179 ~ 205. [高希武, 1993. 植物矿质营养胁迫对昆虫和螨类的影响. 见: 张福锁主编. 植物营养生态生理学和遗传学. 北京: 中国科学技术出版社. 179 ~ 205]